

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-122733

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 0 5			
G 0 9 G 3/18				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-253473

(22) 出願日 平成6年(1994)10月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(71) 出願人 000233468

日立超エル・エス・アイ・エンジニアリン

グ株式会社

東京都小平市上水本町5丁目20番1号

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

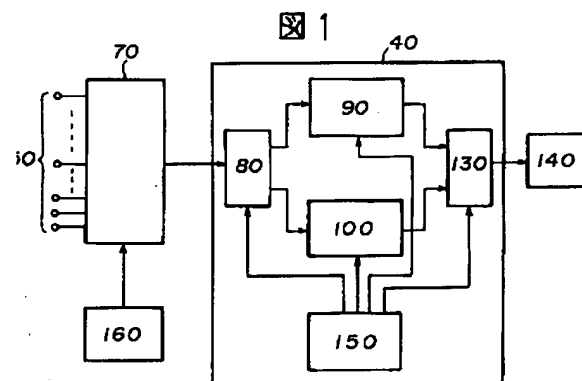
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶駆動回路

(57) 【要約】

【目的】 液晶容量に画素電圧を書き込む駆動装置の書き込み電圧の劣化をなくして、画質改善と低消費電力化を達成し、外付部品を低減する。

【構成】 液晶負荷を構成する液晶容量にアナログ駆動信号を供給する液晶駆動回路において、前記液晶容量に接続する出力端子1本あたり複数の演算増幅器を設け、選択的に動作させることで合成のダイナミックレンジを拡大する。



40 : バッファアンプ部  
50 : 基本増幅電圧入力  
70 : 分圧電圧選択用スイッチ  
80 : 増幅電圧選択用スイッチ  
90 : 第1の演算増幅器  
100 : 第2の演算増幅器  
130 : プリチャージ用スイッチ  
140 : 液晶負荷  
150 : 増幅器切換え制御回路  
160 : 分圧電圧選択制御回路

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶負荷を構成する液晶容量にアナログ駆動信号を供給する液晶駆動回路において、前記液晶容量に接続する出力端子1本あたり複数の目標電圧にそれぞれ合わせて選択的に動作する複数の演算増幅器を設けたことを特徴とする液晶駆動回路。

【請求項2】基本階調電圧を入力して選択された分圧電圧を出力する分圧電圧選択用スイッチと、液晶負荷を構成する液晶容量にアナログ駆動信号を供給するバッファアンプ部と、前記分圧電圧選択用スイッチに選択信号を供給する分圧電圧選択制御回路とを備えた液晶駆動回路において、

前記バッファアンプを、前記分圧電圧選択用スイッチの出力電圧に基づいて階調電圧を選択する階調電圧選択用スイッチと、前記階調電圧選択用スイッチの出力電圧を前記液晶負荷のシンク電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する第1の演算増幅器およびソース電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する第2の演算増幅器と、前記第1の演算増幅器と前記第2の演算増幅器をプリチャージするためのプリチャージ用スイッチと、前記第1の演算増幅器と前記第2の演算増幅器を前記シンク電流とソース電流に対応するそれぞれの目標電圧レベルで選択的に動作させるための増幅器切換え制御回路とから少なくとも構成したことを特徴とする液晶駆動回路。

【請求項3】請求項2において、前記第1の演算増幅器および前記第2の演算増幅器を0dBのボルテージフォロア方式としたことを特徴とする液晶駆動回路。

【請求項4】請求項2において、前記プリチャージ用スイッチで電源電圧又は接地電位にプリチャージした後、一旦中間電位を出力し、その後所定の目標電圧レベルを出力することを特徴とする液晶駆動回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビ受像機やパソコン、その他の画像表示に用いる液晶表示装置にかかり、特に表示画像の画質改善と消費電力の低減および外付部品を低減した液晶駆動回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】テレビ受像機やパソコン、その他の電子機器は、アナログからデジタルの信号処理形態に変遷しつつあり、また小型化と消費電力低減の観点からその表示デバイスとして液晶表示装置を用いる傾向にある。

【0003】液晶表示装置は、基本的には2組の電極群の交差部で形成される多数の画素で二次元の画面を構成するが、特に上記交差点にトランジスタを配置した所謂TFT型として知られるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、高速の応答速度、高画質および低消費電力の点から多用されている。

【0004】この種の液晶表示装置は、表示データに対

応する多階調電圧をデジタルデータにより演算あるいは選択により列ごとまたは画面ごとに階調電圧を出力するドライバすなわち駆動回路を備え、この駆動回路から液晶の各画素を構成する液晶容量に電圧を印加することで所要の画像を表示する。

【0005】また、液晶表示装置の表示の多色化に伴い、ドライバ（駆動回路）は8階調→64階調→256階調とその選択数は増加している。

【0006】図11は本発明を適用する液晶表示装置の基本構成を説明する概略ブロック図であって、LCPはTFT液晶表示パネル、DRVはドレイン電極に画素信号を供給するドレイン駆動回路（以下、ドレインドライバ、単にドライバとも言う）、RVGは基準電圧発生回路、DDCはDC/DCコンバータ、CTRはコントローラ、GRVはコモン電極（ゲート電極）に駆動電圧を供給するゲート駆動回路、CAVGはゲート電極に駆動電圧を印加するコモン交流化電圧発生回路、GDRはゲートドライバ、BLはバックライトである。

【0007】同図において、ここでは駆動回路DVRは64階調を出力する。すなわち、ドライバDVRはTFT液晶パネルLCPのドレイン側に接続され基準電圧となる9本の基本階調電 $V_0 \sim V_8$ を基準電圧発生回路RVGより得るその9電圧間の電圧をそれぞれ8分割することで $8 \times 8 = 64$ 階調電圧を発生する。

【0008】DC/DCコンバータDDCは電源電圧 $V_{cc}$ から所定の駆動電圧を生成し、これを基準電圧発生回路RVGとゲート駆動回路GRVに印加する。

【0009】なお、コントローラCTRはゲート駆動回路GRVとドレイン駆動回路DVRを同期させて所定の画素を選択駆動し、またバックライトBLは液晶パネルCLPを照明するための光源であり、液晶パネルCLPの裏面に設置される。

【0010】図12は図11に示した本発明を適用する液晶表示装置のドレイン駆動回路DVRの構成を説明するブロック図であって、BAはバッファアンプ、STSは64階調選択回路（ $\times 240$ ）、LAT（1）、LAT（2）は240ラッチ回路（1）、（2）、LADSはラッチアドレスセクタ、CLCCはクロック制御回路、DRCはデータ反転回路、STGは64階調生成回路である。

【0011】同図において、デジタル表示データ $D_{00} \sim D_{255}$ はデータ反転回路DRCを介して240ラッチ回路（1）と240ラッチ回路（2）LAT（2）に供給される。このデータのラッチは、シフトクロックSHLとクロック制御回路CLCCからのクロック信号とでシフトレジスタからなるラッチアドレスセクタLADSで実行される。

【0012】240ラッチ回路（1）と240ラッチ回路（2）LAT（2）に供給されたデジタル表示データは、64階調生成回路STGからの64階調データによ

り64階調選択回路STSを介してバッファアンプBAに印加される。

【0013】バッファアンプBAは階調データを液晶容量のチャージに必要とする所要レベルのアナログ電圧に変換して、その変換信号Y1～Y240を液晶パネルの1ライン分の各画素に印加する。

【0014】また、ドライバの方式はオペアンプ（演算増幅器）方式や抵抗分割方式等がある。オペアンプ方式はドライバ内において液晶容量に印加する端子（出力端子）1本に1個の演算増幅器（オペアンプ）を有している。特に、スイッチトキャパシタ（SC）による反転、正転アンプはその特長から比較的電力が小さいとされ携帯用を意識した液晶表示装置に使用され始めた。

【0015】図13は従来の液晶駆動装置（ドライバ）の一例を説明する回路図であって、画像表示データであるデジタル入力を液晶容量に印加するためのアナログ電圧に変換するD/Aコンバータから構成される。

【0016】同図は所謂バイナリウエイト抵抗型液晶ドライバであって、バイナリウエイト $R$ 、 $2R$ 、 $\dots$ 、 $2^{(n-2)} \times R$ 、 $2^{(n-1)} \times R$ をもつ複数の抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $\dots$ 、 $R_{n-1}$ 、 $R_n$ のアレイと複数のスイッチ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_{n-1}$ 、 $S_n$ を組合せ、デジタル入力に応じてスイッチコントロールSWCでスイッチ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_{n-1}$ 、 $S_n$ を制御し、各デジタル入力に応じたウエイトに対する電圧を演算増幅器OPに入力することで、液晶容量に供給するアナログ出力電圧 $V_{out}$ を得るものである。

【0017】このアナログ出力電圧 $V_{out}$ は、 $V_{out} = -V_{ref} \times (D_0/R + D_1/2R + \dots + D_{(n-1)}/2^{(n-1)} \times R)$ となる。但し、 $D_i$ は0または1。

【0018】図14は従来の液晶駆動装置（ドライバ）の他例を説明する回路図であって、図13と同様に画像表示データであるデジタル入力を液晶容量に印加するためのアナログ電圧に変換するD/Aコンバータから構成される。

【0019】同図は所謂スイッチドキャパシタ型（または、キャパシタアレイ型）液晶ドライバであって、バイナリ比 $C$ 、 $C/2$ 、 $C/4$ 、 $\dots$ 、 $C/2^{(n-1)}$ を持つ複数のキャパシタと複数のスイッチ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_{n-1}$ 、 $S_n$ を組合せ、デジタル入力に応じてスイッチコントロールSWCでスイッチ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_{n-1}$ 、 $S_n$ を制御し、各デジタル入力に応じたウエイトに対する電圧を演算増幅器OPに入力することで、液晶容量に供給するアナログ出力電圧 $V_{out}$ を得るものである。

【0020】このアナログ出力電圧 $V_{out}$ は、 $V_{out} = V_{ref} \times C_{out} / (C_{in} + C_{out})$ で与えられる。なお、 $C_{in}$ は入力データに対応して出力電圧 $V_{out}$ を生成するキャパシタで、 $C_{out}$ は $C_{in}$ 以外の設置に接続されるキャパシタである。

【0021】ドライバの出力に接続するアンプは液晶容量に目的の電圧を書き込むことが役目である。近年の液晶表示装置は、多色化はもとより高解像度の観点から1ライン表示時間を短くするため、そのドライバは高速で液晶容量に目的の電圧を書き込むことが必要になる。

【0022】そのためアンプの出力インピーダンスは出来るだけ小さいこと、すなわち高出力電流のアンプ要求される。高出力電流のアンプを得ようとすればアンプが大きくなり消費電力が増える。SC方式アンプにおいても同様である。

【0023】なお、この種の液晶駆動装置に関する従来技術を開示したものとしては、CQ出版社1991年8月10日発行「トランジスタ技術 SPECIAL No.16」第16～25頁、特開平5-94159号公報を挙げることができる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術において、スイッチドキャパシタ方式のドライバでは、その演算増幅器（オペアンプ）の周囲にコンデンサを付加して表示用の入力データに依存してコンデンサ（キャパシタ）の電荷量を変え、その電荷量から出力電圧を演算する方式である。

【0025】この方式のドライバではコンデンサの容量のばらつきが出力電圧に大きく左右されると共に、コンデンサとしてアンプの入力容量を無視できる程度の比較的大きな容量が必要となる。

【0026】また、常にコンデンサの電荷量にリセットをかける必要があるため、そのコントロールを行うためのスイッチ素子を多く設ける必要がある。

【0027】さらに、オペアンプ回路部では低消費電力を低減する観点から回路構成を簡素化せざるを得ないため、出力部は電流源トランジスタと駆動用トランジスタから構成される。そして、駆動用トランジスタの電流方向に適合出来るようにあらかじめ高電位、又は低電位にプリチャージしておく必要がある。

【0028】上記プリチャージはコモン電極に交流電圧 $V_{com}$ を印加する所謂 $V_{com}$ 交流方式では、 $V_{com}$ の変化時に負荷である液晶容量の電位変動による電流がピーク電流となる。このピーク電流は高電位、又は低電位により補うことが出来る。

【0029】しかし、例えばプリチャージが高電位のときに $V_{com}$ 交流がプリチャージ電位の妨げになるように働いた場合は、目的のプリチャージ電位に至らず、また目標出力電位がその電位より高い場合はアンプは定電流源トランジスタからの駆動を強いられることになり、目標出力電圧を1ライン内で出せなくなるという問題がある。すなわち、駆動回路を構成するアンプのダイナミックレンジが上記電圧範囲を十分にカバーし切れなくなって駆動電圧に歪みが発生し、表示品質が劣化するという問題がある。

【0030】また、上記従来の駆動装置では、抵抗あるいはコンデンサを切り換えるための複雑なスイッチ群を必要とするため、構成が複雑になるという問題もある。

【0031】本発明の目的は上記従来技術の諸問題を解消し、表示画像の画質改善と消費電力の低減および外付部品を低減した液晶駆動回路を提供することにある。

【0032】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、シンク電流、ソース電流専用のアンプ各々を設け目標出力電圧レベルに合わせてどちらか一方を使い、シンク電流、ソース電流専用のアンプ各々をゲイン0dBのボルテージフォロア方式とすることでダイナミックレンジを拡大して表示品質の劣化を防止し、また前記従来技術におけるバイナリウエイト抵抗方式の液晶ドライバあるいはスイッチドキャパシタ方式での切換えスイッチ群やスイッチドキャパシタ方式に必須のコンデンサを不用にし、また、そのコンデンサ群の電荷をリセットするための複雑なスイッチ素子群も不用として、構成を簡素化したものである。

【0033】すなわち、請求項1に記載の第1の発明は、液晶負荷を構成する液晶容量にアナログ駆動信号を供給する液晶駆動回路において、前記液晶容量に接続する出力端子1本あたり複数の目標電圧にそれぞれ合わせて選択的に動作する複数の演算増幅器を設けたことを特徴とする。

【0034】また、請求項2に記載の第2の発明は、基本階調電圧を入力して選択された分圧電圧を出力する分圧電圧選択用スイッチと、液晶負荷を構成する液晶容量にアナログ駆動信号を供給するバッファアンプ部と、前記分圧電圧選択用スイッチに選択信号を供給する分圧電圧選択制御回路とを備えた液晶駆動回路において、前記バッファアンプを、前記分圧電圧選択用スイッチの出力電圧に基づいて階調電圧を選択する階調電圧選択用スイッチと、前記階調電圧選択用スイッチの出力電圧を前記液晶負荷のシンク電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する第1の演算増幅器およびソース電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する第2の演算増幅器と、前記第1の演算増幅器と前記第2の演算増幅器をプリチャージするためのプリチャージ用スイッチと、前記第1の演算増幅器と前記第2の演算増幅器を前記シンク電流とソース電流に対応するそれぞれの目標電圧レベルで選択的に動作させるための増幅器切換え制御回路とから少なくとも構成したことを特徴とする。

【0035】さらに、請求項3に記載の第3の発明は、第2の発明において前記第1の演算増幅器および前記第2の演算増幅器を0dBボルテージフォロア方式としたことを特徴とする。

【0036】そして、請求項4に記載の第4の発明は、第2の発明において前記プリチャージ用スイッチで電源電圧又は接地電位にプリチャージした後、一旦中間電位

を出力し、その後所定の目標電圧レベルを出力することを特徴とする。

【0037】

【作用】上記本発明の構成としたことにより、液晶容量に供給する目標出力電圧を得るためのシンク電流専用アンプの出力電圧範囲は $V_{cc}$ （電源電圧）-1Vからほぼ0V、その反対にソース電流専用アンプの出力電圧範囲は1Vからほぼ $V_{cc}$ にすることが可能である。すなわち、これら2種類のアンプの特徴を活かしてお互いが出せる出力電圧範囲を入力データにより切り換えることで出力振幅範囲（ダイナミックレンジ）を広く取ることができる。また、アンプの切り換え時には片側アンプのみ動作状態にしてもう一方は非動作にすることでアンプ部の消費電流も低減し、結果としてドライバの消費電力を低減でき、液晶表示装置の消費電力を大幅に小さくすることが可能となる。

【0038】すなわち、前記第1の発明の構成において、前記液晶容量に接続する出力端子1本あたり複数設けた演算増幅器の各々のダイナミックレンジの合成範囲はその目標電圧であるシンク電圧とソース電圧のそれぞれの範囲を余裕を持ってカバーし、出力電圧全体のダイナミックレンジを広く設定する。

【0039】また、前記第2の発明の構成において、分圧電圧選択用スイッチは基本階調電圧を入力して選択された分圧電圧を出力し、バッファアンプ部は液晶負荷を構成する液晶容量にアナログ駆動信号を供給する。また、分圧電圧選択制御回路は前記分圧電圧選択用スイッチに選択信号を供給する。

【0040】そして、前記バッファアンプを構成する階調電圧選択用スイッチは前記分圧電圧選択用スイッチの出力電圧に基づいて階調電圧を選択し、第1の演算増幅器およびソース電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する第2の演算増幅器は前記階調電圧選択用スイッチの出力電圧を前記液晶負荷のシンク電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する。

【0041】さらに、プリチャージ用スイッチは前記第1の演算増幅器と前記第2の演算増幅器をプリチャージし、増幅器切換え制御回路は前記第1の演算増幅器と前記第2の演算増幅器を前記シンク電流とソース電流に対応するそれぞれの目標電圧レベルで選択的に動作させる。

【0042】さらに、前記第3の発明の構成において、前記第1の演算増幅器および前記第2の演算増幅器を0dBボルテージフォロア方式としたことにより、出力電圧は階調電圧と同電位となる。

【0043】そして、前記第4の発明の構成において、前記プリチャージ用スイッチは電源電圧又は接地電位にプリチャージした後、一旦中間電位を出力し、その後所定の目標電圧レベルを出力する。

【0044】

【実施例】以下、本発明の実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。

【0045】図1は本発明による液晶駆動装置の概略構成を説明するブロック図であって、40はバッファアンプ、50は基本階調電圧入力、70は分圧電圧選択用スイッチ、80は階調電圧選択用スイッチ、90は第1の演算増幅器、100は第2の演算増幅器、130はプリチャージ用スイッチ、140は液晶負荷、150は増幅器切換え制御回路、160は分圧電圧選択制御回路である。

【0046】同図において、分圧電圧選択用スイッチ70は基本階調電圧50を入力して選択された分圧電圧をバッファアンプ部40の階調電圧選択用スイッチ80に出力する。バッファアンプ部40は液晶負荷140を構成する液晶容量にアナログ駆動信号（電圧）を供給する。

【0047】前記バッファアンプ部40を構成する階調電圧選択用スイッチ80は前記分圧電圧選択用スイッチ70の出力電圧に基づいて階調電圧を選択し、増幅器切換え制御回路150の制御の下に第1の演算増幅器90および第2の演算増幅器100に選択的に印加する。

【0048】第1の演算増幅器90は前記階調電圧選択用スイッチ80の出力電圧を前記液晶負荷のソース電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作し、第2の演算増幅器100は前記階調電圧選択用スイッチ80の出力電圧を前記液晶負荷のシンク電流に対応する目標電圧レベルに合わせて動作する。

【0049】さらに、プリチャージ用スイッチ130は前記第1の演算増幅器90と前記第2の演算増幅器100をプリチャージする。

【0050】これにより、前記液晶容量に接続する出力端子1本あたり設けた第1と第2の演算増幅器の各々のダイナミックレンジの合成範囲がそのシンク電圧とソース電圧の範囲を余裕を持ってカバーし、出力電圧全体のダイナミックレンジを広く設定する。また、第1と第2の演算増幅器は選択的に動作するので、消費電力が低減される。

【0051】図2は本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明するバッファアンプ部回りの1回路分を示す回路図であって、4はバッファアンプ部、5は基本階調電圧入力端子（ $V_0 \sim V_0$ ）、6は分圧抵抗群、7（ $S_0 \sim S_0$ ）は分圧抵抗選択用スイッチ素子群、8A、8Bは中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子（ $S_1$ 、 $S_2$ ）、9は第1の演算増幅器であるシンク電流専用アンプ（S）、10は第2の演算増幅器であるソース電流専用アンプ（S）、11、11Aはシンク電流専用アンプ選択スイッチ素子（SA）、12、12Aはソース電流専用アンプ選択スイッチ素子（SB）、13は電源電圧プリチャージ用スイッチ素子（ $S_{Vcc}$ ）、14は液晶負荷であるドライバ負荷、15はアンプ回路ス

イッチ素子制御回路（コントロール回路）、16は分圧電圧回路スイッチ制御回路（コントロール回路）である。また、 $I_{sink}$ はシンク電流、 $I_{source}$ はソース電流である。

【0052】図3は図2に示した本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明するバッファアンプ部の動作を説明する要部波形図であって、Yはバッファアンプの出力電圧、 $V_{cc}$ は電源電圧、 $V_{com}$ はコモン電圧、17は目標出力電圧である。

10 【0053】本実施例では基本階調入力端子5（ $V_0 \sim V_0$ ）から入力する端子間の電圧で階調電圧を得るために高抵抗による分圧抵抗群6から構成した分圧電圧発生回路を設け、入力デジタルデータに対応させて階調選択素子制御回路である分圧電圧回路スイッチ制御回路（コントロール回路）16により目的の階調電圧を分圧電圧からスイッチ素子 $S_0$ から $S_0$ のいずれかのスイッチ素子をオン（ON）させてアンプに入力する。

20 【0054】バッファアンプ部4では1水平期間ごとのコモン電圧 $V_{com}$ の反転時に、あらかじめ電源電圧プリチャージ用スイッチ素子（ $S_{Vcc}$ ）13をオンすることで $V_{cc}$ 電位に出力端子Yの電位をプリチャージする。その後、シンク電流専用アンプ選択スイッチ素子（SA）11、11Aを働かせて中間電位 $V_m$ まで電位を下げる。

【0055】そのため、中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子（ $S_2$ ）8Bとシンク電流専用アンプ選択スイッチ素子（SA）11、11Aをオンさせる。

30 【0056】本実施例では、1H目で中間電位 $V_m$ 以下の電位を、その次の2H目で $V_m$ 以上の電位を得るようにしてある。そのため、1H目は $V_m$ 以下であるので中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子（ $S_1$ ）8Aとシンク電流専用アンプ選択スイッチ素子（SA）11、11Aをオンさせて目標電位を得る。

【0057】次の2H目は1H目と同様に $V_{cc}$ プリチャージを行なって中間電位 $V_m$ まで電位を下げる。その後、中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子（ $S_1$ ）8Aとソース電流専用アンプ選択スイッチ素子（SB）12、12Aをオンさせてソース電流専用アンプ（B）10により目標電圧まで上げる。

40 【0058】図4は図2に示した本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明するバッファアンプの具体的な構成例を説明する回路図であり、本構成例では目標出力電圧を $V_a$ としている。図5は同じくそのコントロール回路部15の具体的な構成例を説明する回路図、図6は電源部の具体的な構成例を説明する回路図であって、図3と同一符号は同一機能部分に相当する。

【0059】図4、図5、図6は図3に示す要部波形図を得るための回路構成例であって、トランジスタ構成や論理構成が本例にとどまらないことは言うまでもない。

50 【0060】本実施例の構成によって、駆動回路を構成

するアンプのダイナミックレンジは必要とする出力電圧範囲を十分にカバーすることができ、駆動電圧に歪みが発生することがないため、高品質の画像表示が可能となる。

【0061】上記の実施例では、駆動回路を構成するアンプを電源電圧 $V_{cc}$ にプリチャージするように構成したが、本発明はこれに限るものではなく、次の実施例のような構成とすることもできる。

【0062】図7は本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するバッファアンプ部回りの1回路分を示す回路図であって、図2と同一符号は同一部分に相当し、13'は接地電位プリチャージ用スイッチ素子( $S_{cnd}$ )である。

【0063】図8は図7に示した本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するバッファアンプ部の動作を説明する要部波形図であって、GNDは接地電位、図3と同一符号は同一部分に対応する。

【0064】本実施例でも、上記第1実施例と同様に、基本階調入力端子5( $V_0 \sim V_0$ )から入力するの端子間の電圧で階調電圧を得るために高抵抗による分圧抵抗群6から構成した分圧電圧発生回路を設け、入力デジタルデータに対応させて階調選択素子制御回路である分圧電圧回路スイッチ制御回路(コントロール回路)16により目的の階調電圧を分圧電圧からスイッチ素子 $S_0$ から $S_0$ のいずれかのスイッチ素子をオン(ON)させてアンプに入力する。

【0065】バッファアンプ部4では1水平期間ごとのコモン電圧 $V_{com}$ の反転時に、あらかじめ接地電圧プリチャージ用スイッチ素子( $S_{cnd}$ )13をオンすることで接地電位GNDに出力端子Yの電位をプリチャージする。その後、ソース電流専用アンプ選択スイッチ素子(SB)12、12Aを働かせて中間電位 $V_m$ まで電位を上げる。そのため、中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子( $S_2$ )8Bとソース電流専用アンプ選択スイッチ素子(SB)12、12Aをオンさせる。本実施例では、1H目で中間電位 $V_m$ 以下の電位を、その次の2H目で $V_m$ 以上の電位を得るようにしてある。そのため、1H目は $V_m$ 以下であるので中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子( $S_1$ )8Aとシンク電流専用アンプ選択スイッチ素子(SA)11をオンさせて目標電位まで下げる。

【0066】次の2H目は接地電圧プリチャージ用スイッチ素子( $S_{cnd}$ )13をオンすることで1H目と同様にGNDプリチャージを行なって中間電位 $V_m$ まで電位を上げる。その後、中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子( $S_1$ )8Aとソース電流専用アンプ選択スイッチ素子(SB)12、12Aをオンさせてソース電流専用アンプ(B)10により目標電圧まで上げる。

【0067】図9は図7に示した本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するバッファアンプの具体的な

構成例を説明する回路図であり、本構成例では目標出力電圧を $V_a$ としている。図10は同じくそのコントロール回路部15の具体的な構成例を説明する回路図であって、図3と同一符号は同一機能部分に相当する。なお、電源部は前記図6と同一構成である。

【0068】また、前記と同様に、トランジスタ構成や論理構成が本例にとどまらないことは言うまでもない。

【0069】本実施例の構成によっても、駆動回路を構成するアンプのダイナミックレンジは必要とする出力電圧範囲を十分にカバーすることができ、駆動電圧に歪みが発生することがないため、高品質の画像表示が可能となる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、駆動回路を構成する演算増幅器(バッファアンプ)のダイナミックレンジは液晶負荷を駆動するために必要とする出力電圧範囲を十分にカバーすることができ、駆動電圧に歪みが発生することがないため、高品質の画像表示が可能となる。

【0071】そして、上記バッファアンプとしてボルテージフォロア方式のオペアンプ等とすることにより出力電圧を階調電圧と同電位にすることが可能となる。さらに、1水平期間内で動作させるバッファアンプは1種類のためシンク、ソース共用で構成するボルテージフォロアに比べて低消費電力となる。

【0072】さらに、スイッチドキャパシタ型のバッファアンプのように、回路構成に演算用コンデンサを必要としないためにエージング工程を削減することができ、IC化する際のチップ単価が安くなる等のコストに対する面でも有利である。

【0073】また、バッファアンプをMOSトランジスタで構成した場合、その入力インピーダンスは非常に大きいために、基本階調電圧端子の抵抗群の抵抗も高抵抗とすることができるため、外付けの基本階調電圧回路の出力インピーダンスも大きくすることができ、その結果として液晶駆動回路の周辺回路の低消費電力化も図ることができる。

【0074】なお、特に本発明の方式では、 $V_{cc}$ あるいはGNDプリチャージ後に中間電位まで下げるあるいは上げるので目標電圧が中間電位付近にある場合、速く液晶容量に所要の電圧を書き込むことができる。中間電位は周知の通り液晶表示画面で特に敏感な電圧であるため画質改善にも効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶駆動装置の概略構成を説明するブロック図である。

【図2】本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明するバッファアンプ部回りの1回路分を示す回路図である。

【図3】本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明

するバッファアンプ部の動作を説明する要部波形図である。

【図4】本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明するバッファアンプの具体的な構成例を説明する回路図である。

【図5】本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明するコントロール回路部の具体的な構成例を説明する回路図である。

【図6】本発明による液晶駆動装置の第1実施例を説明する電源部の具体的な構成例を説明する回路図である。

【図7】本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するバッファアンプ部回りの1回路分を示す回路図である。

【図8】本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するバッファアンプ部の動作を説明する要部波形図である。

【図9】本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するバッファアンプの具体的な構成例を説明する回路図である。

【図10】本発明による液晶駆動装置の第2実施例を説明するコントロール回路部の具体的な構成例を説明する回路図である。

【図11】本発明を適用する液晶表示装置の基本構成を説明する概略ブロック図である。

【図12】本発明を適用する液晶表示装置のドレイン駆動回路の構成を説明するブロック図である。

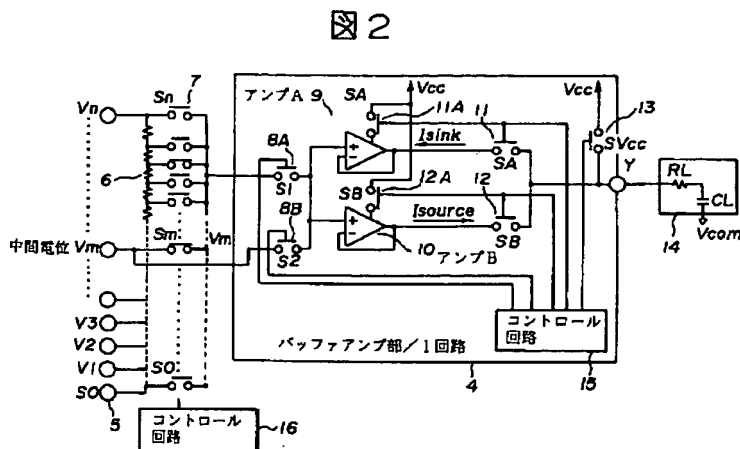
【図13】従来の液晶駆動回路の一例を説明する回路図である。

【図14】従来の液晶駆動回路の他例を説明する回路図である。

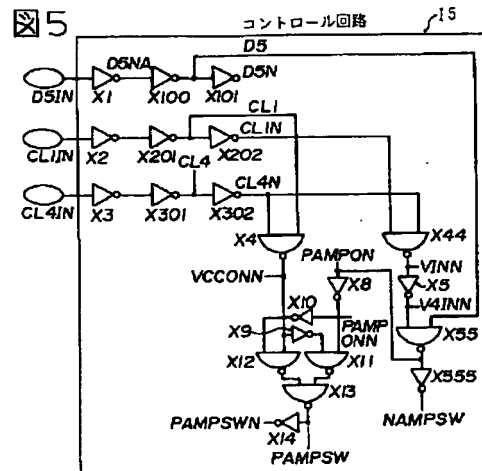
【符号の説明】

- 4 バッファアンプ部
- 5 基本階調電圧入力端子 ( $V_0 \sim V_0$ )
- 6 分圧抵抗群
- 7 分圧抵抗選択用スイッチ素子群 ( $S_0 \sim S_0$ )
- 8 A, 8 B 中間電圧または階調電圧選択用スイッチ素子 ( $S_1, S_2$ )
- 9 第1の演算増幅器であるシンク電流専用アンプ ( $S$ )
- 10 第2の演算増幅器であるソース電流専用アンプ ( $S$ )
- 11 シンク電流専用アンプ選択スイッチ素子 ( $SA$ )
- 12 ソース電流専用アンプ選択スイッチ素子 ( $SB$ )
- 13 電源電圧プリチャージ用スイッチ素子 ( $SV_{cc}$ )
- 14 液晶負荷であるドライバ負荷
- 15 アンプ回路スイッチ素子制御回路 (コントロール回路)
- 16 分圧電圧回路スイッチ制御回路 (コントロール回路)
- $I_{sink}$  シンク電流
- $I_{source}$  ソース電流
- 40 バッファアンプ
- 50 基本階調電圧入力
- 70 分圧電圧選択用スイッチ
- 80 階調電圧選択用スイッチ
- 90 第1の演算増幅器
- 100 第2の演算増幅器
- 130 プリチャージ用スイッチ
- 140 液晶負荷
- 150 増幅器切換え制御回路
- 160 分圧電圧選択制御回路。

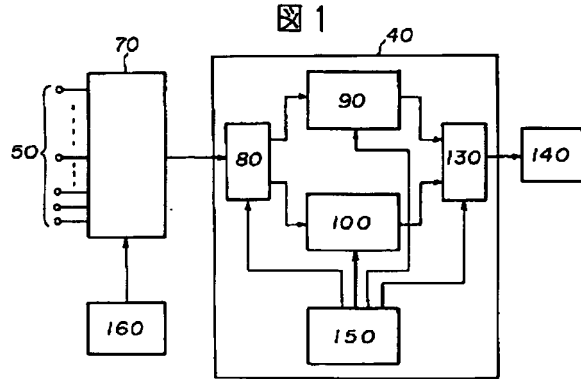
【図2】



【図5】

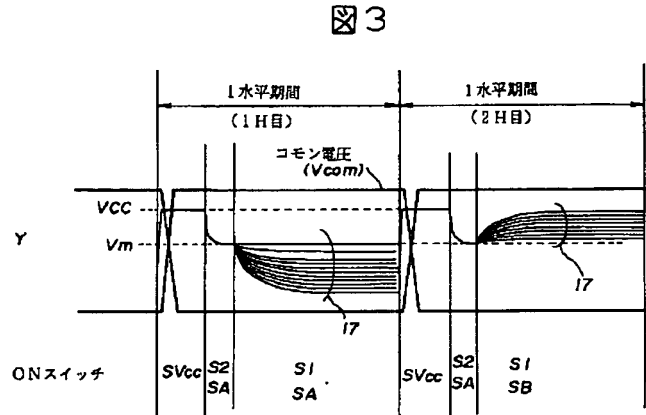


【図1】



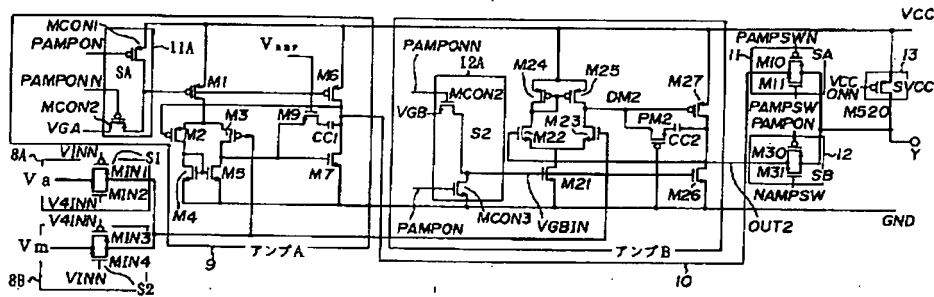
- 40 : バッファアンプ部  
 50 : 基本増調電圧入力  
 70 : 分圧電圧選択用スイッチ  
 80 : 増調電圧選択用スイッチ  
 90 : 第1の演算増幅器  
 100 : 第2の演算増幅器  
 130 : プリチャージ用スイッチ  
 140 : 液晶負荷  
 150 : 増幅器切換え制御回路  
 160 : 分圧電圧選択制御回路

【図3】



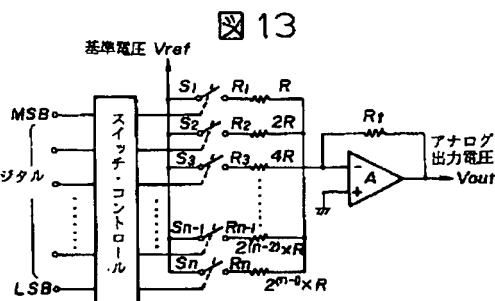
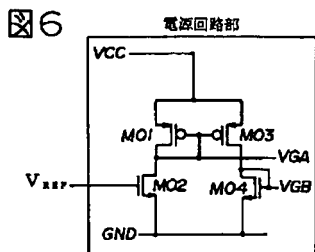
【図4】

図 4



【図6】

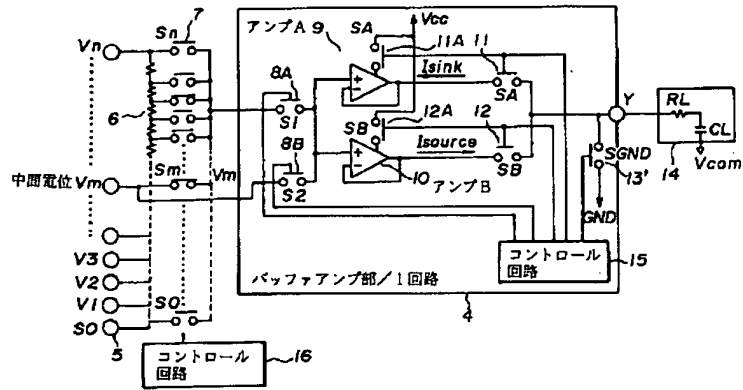
【図13】





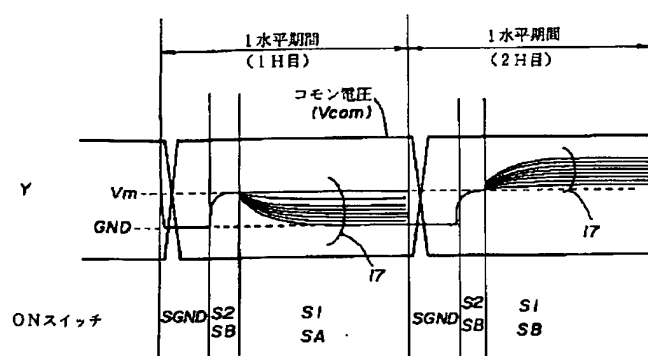
【図 7】

図 7



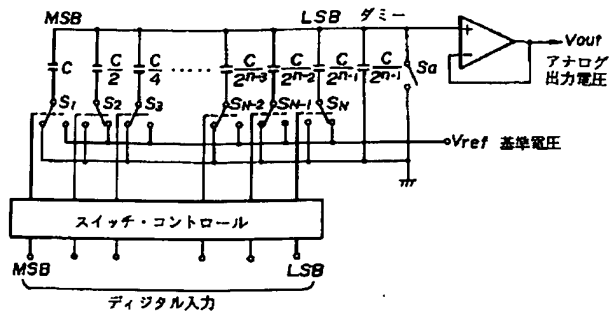
【図 8】

図 8

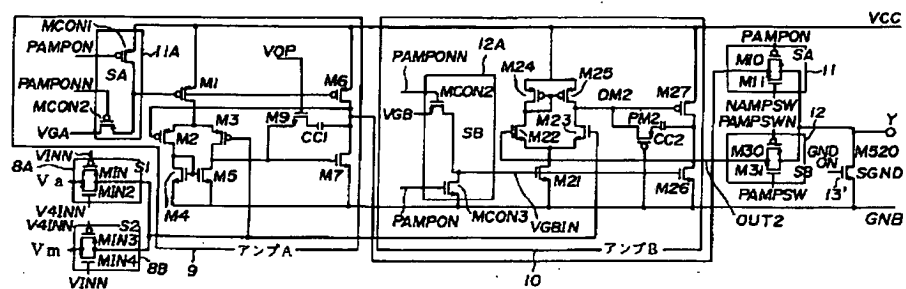


【図 14】

図 14

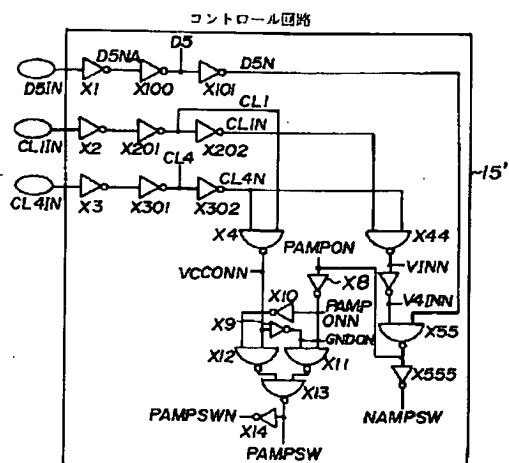


9



【図 10】

图 10



☒ 1 ↑

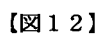
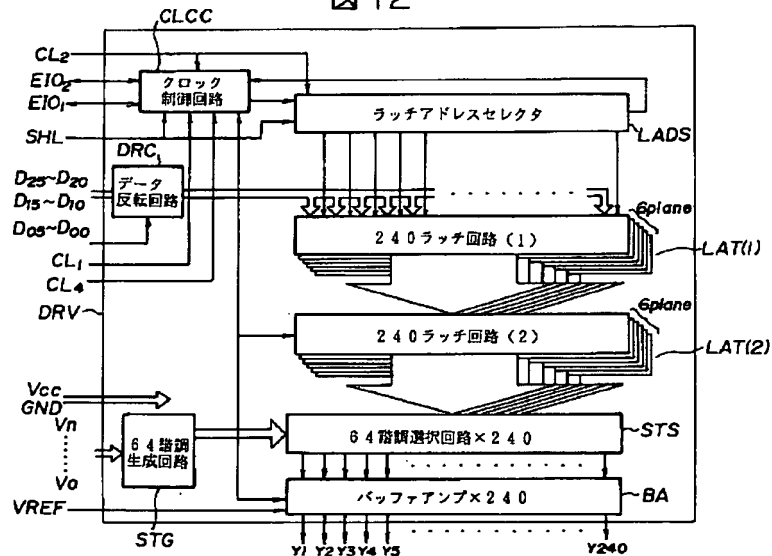
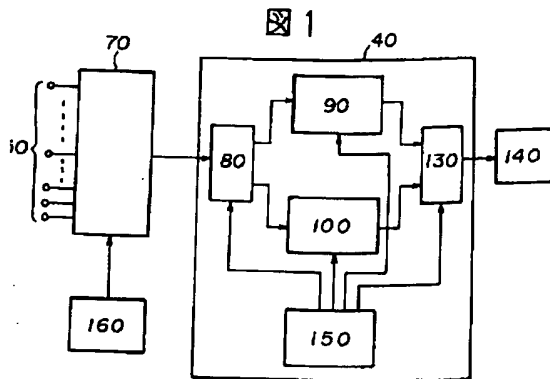


图 12



【図 1】



40: バッファアンプ部  
50: 基本増調電圧入力  
70: 分圧電圧選択用スイッチ  
80: 増調電圧選択用スイッチ  
90: 第1の演算増幅器  
100: 第2の演算増幅器  
130: プリチャージ用スイッチ  
140: 放品負荷  
150: 増幅器切換え制御回路  
160: 分圧電圧選択制御回路

\* 【手続補正2】

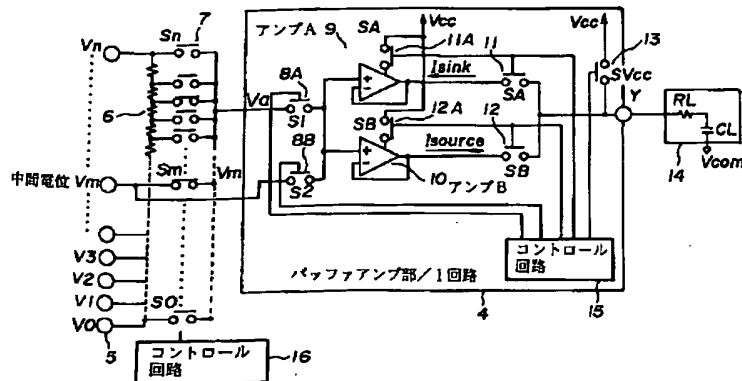
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

\*  
図2

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

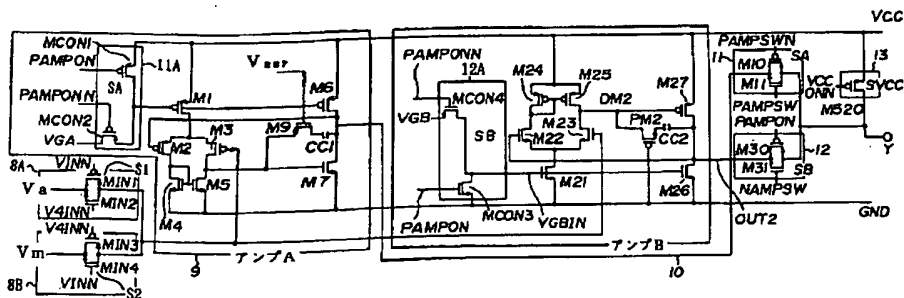
【補正対象項目名】図4

※ 【補正方法】変更

【補正内容】

※ 【図4】

図4



【手続補正4】

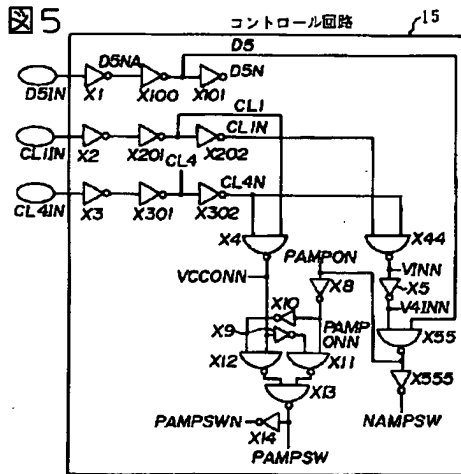
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

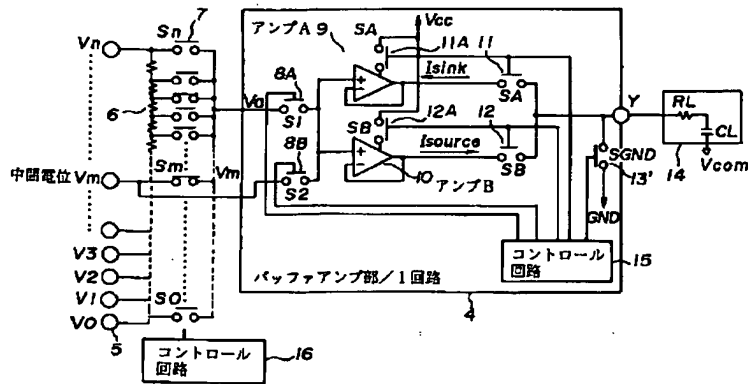
【図5】



- \* 【手続補正5】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図7  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図7】

\*

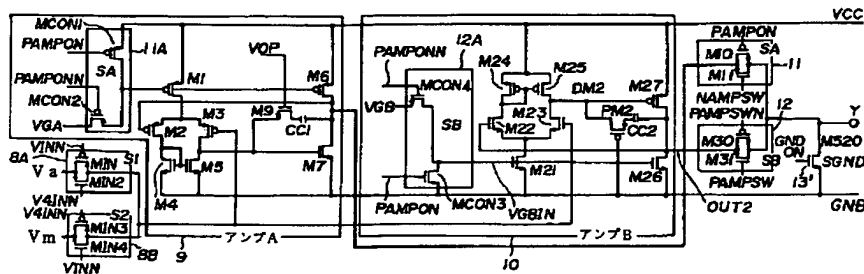
図7



- 【手続補正6】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図9

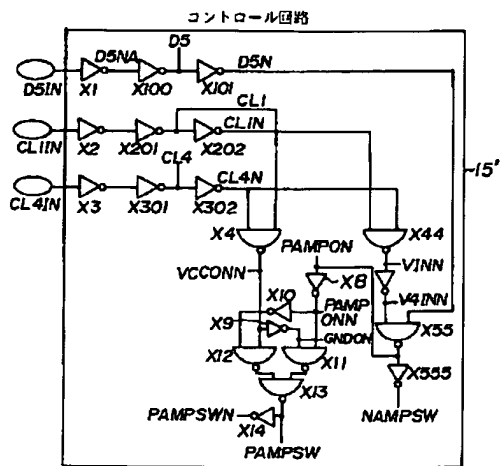
- 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図9】

図9



- 【手続補正7】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図10  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図10】

図 10



\* 【手続補正 8】

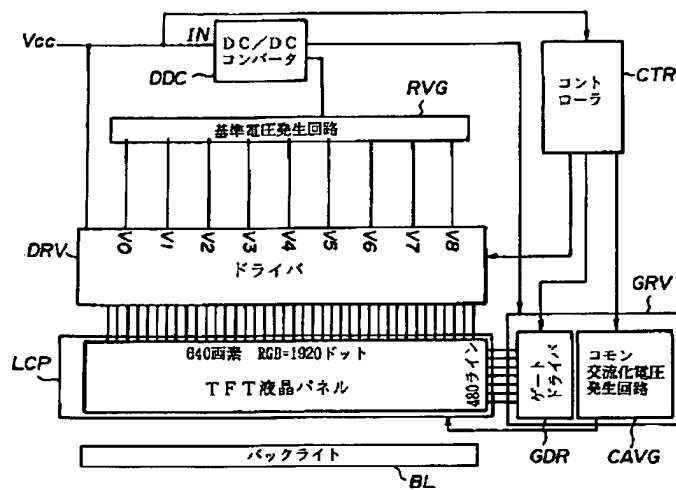
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1 1】

\*  
図 11

【手続補正 9】

【補正対象書類名】図面

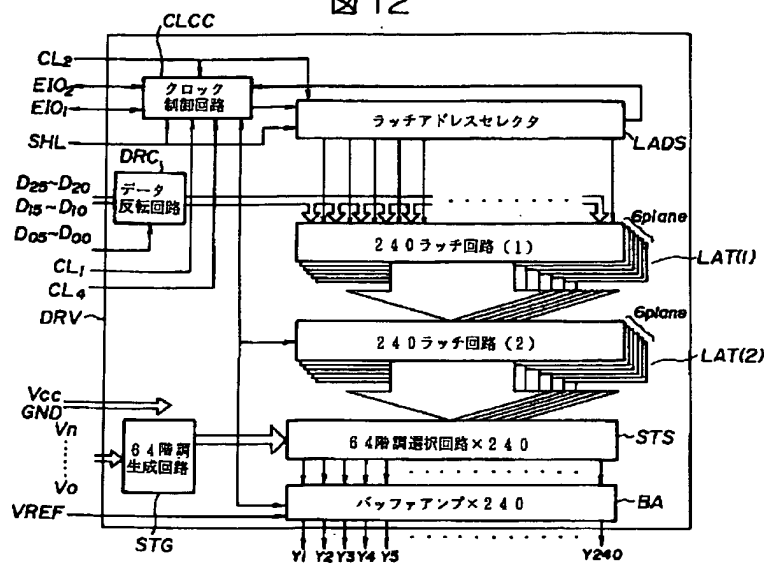
【補正対象項目名】図 1 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1 2】

図 12



【手続補正10】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正内容】

【図13】

【手続補正11】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図14

【補正方法】変更

【補正内容】

【図14】

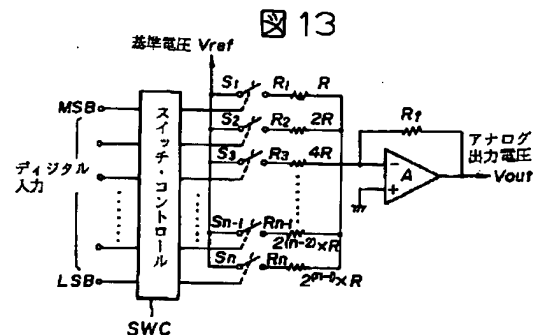
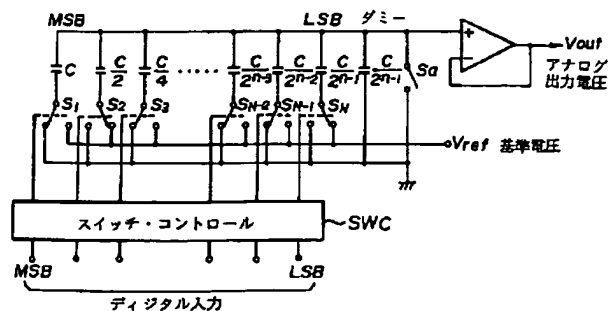


図 14



## フロントページの続き

(72)発明者 尾手 幸秀  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス  
エンジニアリング株式会社内  
(72)発明者 小寺 浩一  
東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日  
立超エル・エス・アイ・エンジニアリング  
株式会社内

(72)発明者 奥 博文  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内  
(72)発明者 片柳 浩  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内  
(72)発明者 安川 信治  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス  
エンジニアリング株式会社内